

Elevage du bison d'Amérique (*Bison Bison*)

L'élevage de bisons est très marginal, mais suscite un intérêt croissant en Europe. Depuis 3 ans l'INRA a engagé des recherches pour mieux connaître cette espèce et étudier ses capacités d'adaptation aux techniques d'élevage pratiquées en France. Cet article fait le point des connaissances sur les particularités biologiques du bison - reproduction, alimentation, croissance - et son potentiel de production de viande, et les compare à ceux des bovins.

Les systèmes traditionnels de production de viande rouge n'intéressent que quelques espèces d'herbivores domestiques (bovins, ovins, équins), mais conduisent à une diversité importante des produits. Ceux-ci se heurtent pourtant de plus en plus à la saturation des marchés fortement concurrentiels (Potherat et Mainsant 1995). Des solutions marginales d'élevage de nouvelles espèces (cervidés par exemple) sont tentées depuis quelques années pour initier une nouvelle demande de la part des consommateurs. Ces essais sont généralement le fait de « producteurs - entrepreneurs » qui ne sont pas toujours familiari-

sés aux problèmes d'élevage, mais qui savent saisir des petits créneaux économiquement porteurs. De tels élevages permettent de mettre sur le marché de nouvelles viandes rouges et peuvent être aussi des facteurs positifs pour le développement du tourisme local. Ils permettent parfois d'apporter des solutions originales à une demande écologique particulière comme cela a été tenté avec l'élevage de lamas pour limiter l'embroussaillage de la garrigue. En plus de nouvelles questions zootechniques, ces élevages posent souvent des questions d'ordre juridique, sanitaire, et économique.

Résumé

L'élevage du bison suscite un intérêt grandissant en Europe, essentiellement pour la production de viande et pour son image touristique. La production mondiale de viande de bison est pour le moment encore très marginale et s'est développée en France essentiellement sur la base d'animaux importés. Le bison s'adapte bien à nos conditions d'élevage de dimensions « modestes », et ne devient agressif que lorsqu'il se sent contenu. Son régime alimentaire est très proche de celui des bovins placés dans des conditions de milieu identiques. Les femelles ont la capacité de mettre bas toute l'année, mais le bison est plutôt saisonné. Les vêlages se déroulent en majorité en mai et correspondent à des saillies relativement groupées au mois d'août. Les jeunes femelles peuvent se reproduire à partir de 2 ans et, au cours de sa carrière, la bisonne peut mettre bas une fois par an. La durée de gestation est de 270 jours. Le poids à la naissance des femelles est de 25 kg et celui des mâles de 30 kg. La production laitière permet d'assurer une croissance journalière de 600 g environ jusqu'au sevrage qui intervient vers l'âge de 7 mois. Le poids adulte (450-500 kg pour les femelles, 700-800 kg pour les mâles) est atteint tardivement. Le niveau d'ingestion moyen rapporté au poids serait, sur une longue période, comparable à celui de nos races bovines rustiques. Croissance et niveau d'ingestion des jeunes d'élevage varient avec la saison, sans doute avec la durée d'éclaircissement.

Dans nos régions, le principal atout du bison réside dans sa capacité à produire une viande rouge avec des rendements à l'abattage satisfaisants (environ 57 %). Avant l'abattage, les mâles sont engraisés avec des régimes concentrés et leur croissance atteint alors 800 g/j. Pour produire les carcasses de 250 à 300 kg demandées par le marché, il faut les abattre à 2,5-3,0 ans.

L'élevage du bison d'Amérique est un exemple de cette diversification. Il suscite un intérêt grandissant en Europe, essentiellement pour la production de viande et pour son image. Cette viande est attrayante par son originalité (viande festive), son image de qualité (produite uniquement avec des animaux élevés en plein air), et sa réputation diététique liée à sa faible teneur en lipides (Marchello *et al* 1989). La production mondiale de viande de bison est pour le moment encore très marginale du fait des faibles effectifs de cette espèce. En Amérique du Nord, la « National Bison Association » cite le chiffre d'environ 150 000 têtes, dont 70 % seraient dans des ranchs d'élevage, qui commercialiseraient environ 15 000 carcasses par an c'est-à-dire moins de 4 000 t de viande (équivalent-carcasse). Il faut rappeler que cette espèce revient de loin puisque ces mêmes sources statistiques estiment la population de bisons au début du 19^e siècle à 70 millions de têtes et à quelques milliers seulement au début de notre siècle.

En France, le marché de la viande de bison (300 t équivalent-carcasse en 1994) s'est développé essentiellement sur la base d'animaux importés pour l'abattage, mais ce créneau

commercial pourrait intéresser des éleveurs de notre pays car le produit se valorise encore bien (près de trois fois le prix du bœuf par kg de carcasse). Une trentaine d'élevages de bisons américains se sont constitués au cours des dernières années (environ 1 000 têtes au total) d'après la récente association française des éleveurs de bisons. La conduite de ces élevages est généralement transposée de celle des vaches allaitantes élevées en plein air intégral, car le bison supporte très bien le froid et les conditions rigoureuses (Christoferson *et al* 1978). Les mâles sont généralement abattus vers 3 ans, après complémentation à l'herbe avec des céréales pour produire des carcasses suffisamment lourdes (250-300 kg).

La production de bisons pourrait aussi se justifier par la possibilité d'utiliser des territoires en forte déprise agricole par cet animal rustique à besoins limités. En France, la législation préconise d'offrir au minimum un hectare par tête. Mais la nécessité de clôturer l'espace alloué au troupeau et le coût correspondant réduit la possibilité d'une réelle extensification telle qu'elle existe aux Etats-Unis pour ce type d'élevage.

L'INRA a constitué en 1993 au Domaine expérimental de Laqueuille (63), avec l'aide du FIDAR, un troupeau de 40 jeunes bisons

Bison d'Europe (*Bison bonasus*) et bison d'Amérique (*Bison bison*)

Le bison d'Europe (3 000 individus recensés dans le monde) vit plutôt dans un milieu forestier fermé et couvert (forêt de Bialowesa à la frontière russe de la Pologne) alors que le bison d'Amérique vit à l'état naturel dans une végétation découverte (grandes plaines des USA). L'un comme l'autre ont une toison laineuse épaisse l'hiver qu'ils perdent l'été. Les deux types ont un régime alimentaire à base d'herbe pâturée, qu'ils préfèrent aux ligneux.

Leur morphologie diffère légèrement : les apophyses épineuses des vertèbres thoraciques (et donc la bosse) des bisons d'Amérique sont beaucoup plus développées, la robe des bisons d'Europe est plus grise.

Les deux espèces semblent sensibles à la durée d'éclairement - effet sur la croissance et l'ingestion, et présentent une saison sexuelle marquée.

Les caractéristiques des cycles de production des deux espèces de bisons sont voisines : durée de gestation (270 j), poids du veau naissant (25 à 30 kg), production laitière et durée d'allaitement (6 mois), croissance des jeunes. A l'âge adulte, le dimorphisme sexuel est marqué, mais aussi prononcé dans les deux espèces (poids adulte : 450-500 kg pour les femelles, 700-800 pour les mâles).

Selon la réglementation française, le bison d'Europe ne fait pas l'objet d'élevage à des fins de production de viande.

importés du Canada quelques mois après leur sevrage. Le programme de recherche correspondant a pour but de préciser les capacités d'adaptation de cette espèce aux techniques d'élevage pratiquées dans notre pays pour les bovins ou les cervidés.

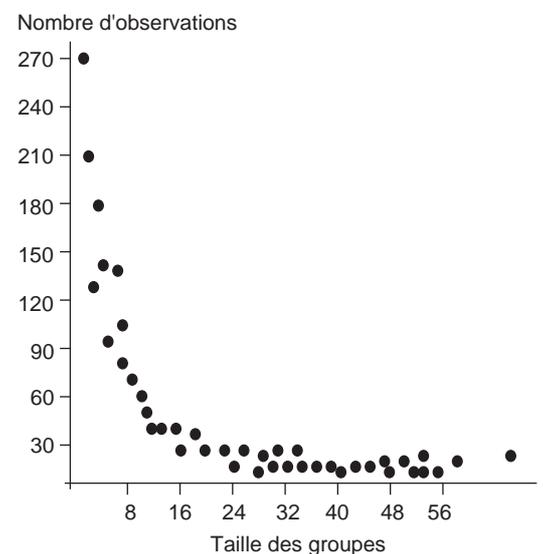
Cet article présente les particularités physiologiques du bison et son potentiel de production de viande en comparant les références acquises, quand cela est possible, à celles disponibles chez les bovins. Les références présentées sont celles de la bibliographie nord-américaine ou bien les premières données issues de l'élevage expérimental de l'INRA. Les données bibliographiques décrivant la conduite et la physiologie de cette espèce sont relativement peu nombreuses, compte tenu de la difficulté de manipulation des animaux. Plusieurs travaux de recherches ont été également réalisés en Pologne (Bialowiesa) sur le bison d'Europe (*Bison Bonasus*), que nous utiliserons souvent par comparaison.

1 / Comportement de l'espèce

1.1 / Comportement social : incidence de la captivité

Le bison est un animal grégaire qui, contrairement à l'idée reçue, vit naturellement en groupes plutôt restreints et instables de une à plusieurs dizaines d'individus (Lott et Minta 1983 ; figure 1). Les femelles, leurs produits et les jeunes mâles immatures restent ensemble et sont rejoints par les mâles plus âgés au moment de la reproduction.

Figure 1. Répartition de la taille des groupes de bisons observés dans un troupeau de 400 têtes dans l'île de Santa Catalina, Californie (200 km²). D'après Lott et Minta (1983) : observations tous les 3 mois entre novembre 1975 et juillet 1978. Deux animaux à moins de 90 m l'un de l'autre forment un groupe.



Placé dans un milieu d'élevage de dimensions beaucoup plus restreintes que celles de son milieu naturel, le bison s'adapte bien et reste dans les parcelles qui lui sont imparties. Au siècle dernier, dans les plaines nord-américaines, les animaux se réunissaient pour migrer, mais il ne semble pas que ce besoin de migration soit irrésistible : les bisons en enclos n'en laissent pas apparaître les signes (Allard 1992). S'il a suffisamment d'espace au pâturage, le bison est même un animal placide que l'on peut approcher relativement aisément. Plusieurs éleveurs signalent cependant qu'il faut s'en méfier en permanence, car il peut très rapidement changer de comportement (Meyer 1992).

Lorsqu'il se sent approché, le groupe de bisons se resserre et l'agressivité entre animaux est très forte. Les animaux dominés sont alors la cible privilégiée des autres. Ces attitudes agressives sont d'autant plus marquées que l'espace alloué est restreint. Elles sont certainement à leur maximum, d'après nos observations, dans les parcs d'attente des corrals, par exemple avant d'envoyer les animaux dans un couloir de contention ou de les faire monter dans un camion. Ces moments correspondent aux plus gros risques d'accidents pour l'éleveur et pour les jeunes animaux, et se traduisent par les plus gros problèmes de manipulation.

Pour accroître la capacité d'expérimenter sur ces animaux et augmenter le nombre des mesures possibles, nous essayons, dans le troupeau expérimental de l'INRA, de produire des animaux plus aisément manipulables dès la naissance. Le protocole retenu consiste à faire adopter de jeunes bisons par des vaches laitières particulièrement calmes et les premiers résultats semblent encourageants.

L2 / Comportement au pâturage

Le régime alimentaire du bison d'élevage est essentiellement à base d'herbe pâturée près des deux tiers de l'année et d'un peu de foin en hiver. D'après Belowsky et Slade (1986), au cours d'une journée d'été, le bison passe 45 % de son temps en « activité » (pâturage, déplacements, interactions sociales) et le reste en repos. Le temps consacré à pâturer serait seulement de 3 h/j, ce qui paraît très faible (5 à 8 h/j pour des bovins) et représenterait alors 60 % du temps de rumination. Sur des bisons européens, d'autres observations qui paraissent plus réalistes, montrent que, de l'aube au crépuscule, 60 % du temps est passé à pâturer, 32 % à se reposer et 8 % à se déplacer (Cabon-Raczynska *et al* 1987).

Les préférences alimentaires du bison au pâturage ont été étudiées pour préciser la part des ligneux dans sa ration. A partir de l'analyse des fèces de bovins et de bisons pâturant ensemble dans les prairies épiées de l'Utah, Van Vuren et Bray (1983) concluent à la similitude de leurs régimes (index de similarité des rations de 91 %), en soulignant que la tendance est plutôt dans le sens d'une plus

grande hétérogénéité des plantes ingérées par les bovins. En effet, dans les fèces de bisons, la part de résidus provenant de ligneux était la plus faible (1 % vs 8 %). Sur des prairies embroussaillées, en utilisant la méthode de la comparaison floristique des contenus de rumen, Towne *et al* (1988) concluent également à une similarité importante entre les régimes alimentaires et donc dans le choix des espèces végétales pâturées. C'est aussi le cas du bison européen de la forêt de Bialowiesza qui, d'après Cabon-Raczynska *et al* (1987), n'a pas un régime alimentaire très spécialisé : il passe 95 % de son temps d'ingestion à pâturer des herbes et seulement 4,8 % de son temps à consommer des jeunes pousses d'arbres. Il peut aussi écorcer les arbres, mais ce comportement est plus développé en hiver (Cabon-Raczynska *et al* 1983).

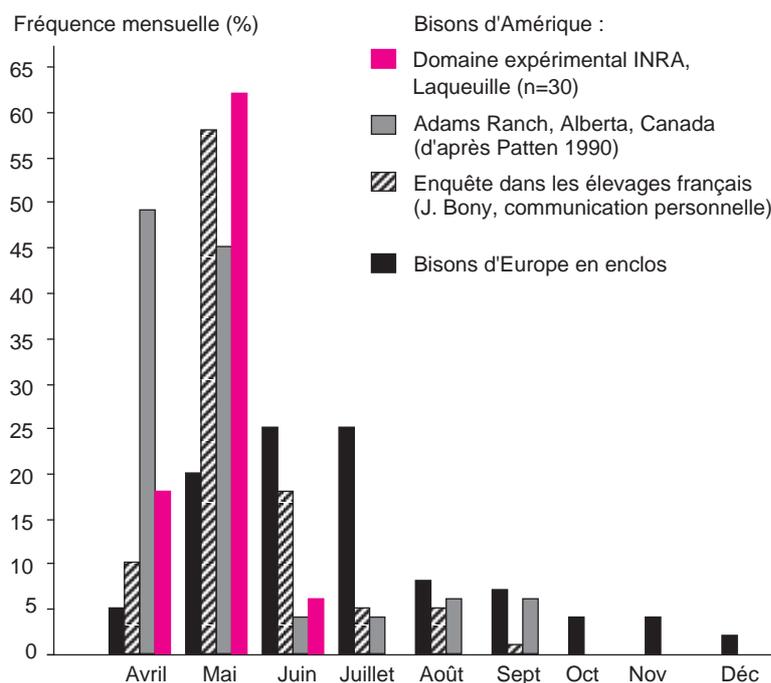
2 / Système d'élevage et cycle de production

2.1 / Saisonnalité des vêlages et de la reproduction

La répartition annuelle des mises bas observées dans les différents troupeaux d'Amérique du Nord ou d'Europe est présentée à la figure 2. Les femelles ont la capacité de mettre bas toute l'année, mais elles semblent fortement synchronisées et vêlent au printemps : 60 % des vêlages ont lieu en mai et juin, ce soit dans les conditions d'un ranch de l'Alberta (Patten 1990), ou en France (enquête effectuée dans 10 élevages de bisons : J. Bony, communication personnelle). Dix des 16 pre-

Chez le bison, la durée de gestation est de 270 jours et les mises bas ont surtout lieu au printemps.

Figure 2. Répartition annuelle des mises bas dans différents troupeaux de bisons.



miers vêlages du troupeau INRA ont également eu lieu au mois de mai. Cette synchronisation naturelle des mise bas se retrouve chez les bisons d'Europe observés dans la réserve de Bialowiesza par Krasinski et Raczynski (1967) : 71 % des vêlages se répartissent sur trois mois, de mai à juillet.

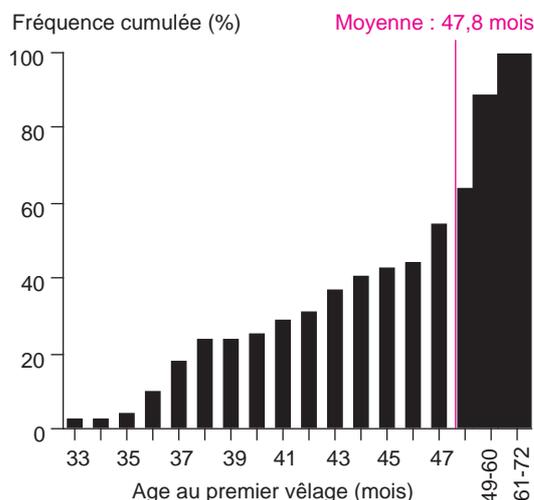
Les saillies se passent donc de manière relativement groupée au mois d'août malgré la présence de mâles toute l'année. Comme pour les ovins ou les cervidés, la saisonnalité des bisons pourrait provenir d'une sensibilité particulière à la décroissance de la durée du jour, mais aucune expérience n'est venue le confirmer. Des facteurs nutritionnels favorables doivent également contribuer à la venue en chaleur à cette saison comme dans le cas des vaches allaitantes : les réserves corporelles sont déjà en partie reconstituées et le niveau alimentaire est élevé. Il semble que des femelles en bon état puissent venir en chaleur plus tôt dans la saison. Ainsi, dans un élevage de Belgique où l'alimentation n'est jamais limitante, les vêlages démarrent en avril et correspondent à des saillies de juillet (J. Bony, communication personnelle).

Enfin, ce relatif groupage des mise bas peut aussi être le fait du mâle qui serait moins fertile avant le mois d'août. Cette hypothèse ne semble toutefois pas se confirmer par les premières observations de la qualité du sperme des mâles reproducteurs du troupeau INRA qui ont pu être faites au printemps.

2.2 / Aptitude des femelles à la reproduction

Les jeunes bisons semblent aptes à être fécondés dès l'âge de 2 ans pour un premier vêlage à 3 ans (Jenning et Hebring 1983, Dorn 1995). Les observations réalisées sur des bisons d'Europe indiquent pourtant un âge plus tardif pour les premières mise bas : près de 4 ans (Krasinski et Raczynski 1967 ; figure 3). Comme pour les génisses bovines, le poids

Figure 3. Répartition de l'âge à la première mise bas de 58 bisons d'Europe (d'après Krasinski et Raczynski 1967).



détermine sans doute l'apparition de la cyclité et des premières chaleurs. Si l'on considère qu'il s'agit d'un animal au moins aussi tardif que le bovin Charolais, il faut atteindre 55 % du poids vif adulte pour que plus de 50 % des jeunes bisons soient cyclées ; cela correspondrait alors à un poids de 260 kg. Mais, comme pour les agnelles et les bichettes, il faut sans doute que les jeunes bisons arrivent à ce poids minimal avant le début de la saison sexuelle, le mois d'août dans nos conditions, pour que la reproduction puisse se faire. Les bisons nées tard ont un handicap supplémentaire car, dans le jeune âge, leur croissance est plus faible du fait de la saison (cf chapitre 4), et le risque est alors grand pour qu'elles se décalent d'une année complète. On voit là tout l'intérêt de réunir les conditions pratiques pour faire vêler le plus tôt possible.

La femelle est normalement capable de faire un veau par an. La durée d'un cycle sexuel mesuré sur 8 bisons après vêlage est de 23 jours (Kirpatrick *et al* 1991), et le comportement d'œstrus serait de courte durée : de 6 à 12 h (Dorn 1995). Le taux de gestation dans les troupeaux varie fortement (de 50 à 90 %) selon les méthodes d'élevage (Patten 1990, Dorn 1995). Il varie aussi selon l'âge : 12 % pour des femelles de 2 ans, 76 % pour celles âgées de 7 à 13 ans, 45 % au-delà de 14 ans (Shaw et Carter 1989 : 8 années d'observations dans un parc de l'Oklahoma). En élevage, le taux de gestation est sans doute supérieur à celui observé en parcs naturels, pour des raisons d'état sanitaire, de niveau alimentaire tout au long de l'année, et de tri des animaux infertiles.

Dans une revue récente, Dorn (1995) fait le point des essais pratiques d'utilisation sur le bison des techniques « modernes » de maîtrise de la reproduction effectués dans plusieurs ranchs des Etats-Unis. Il cite ainsi des inséminations artificielles avec semence congelée, des transferts embryonnaires et la conservation d'embryons par congélation. Mis à part les difficultés de manipulation des femelles, ces techniques ne semblent pas poser de problème de faisabilité, mais très peu d'essais ont été publiés (2 à 3 et on ne parle que des tentatives qui ont réussi !). Cet auteur rappelle aussi que quelques essais de transplantation d'embryons de bisons sur des vaches ont tous été des échecs du fait de l'incompatibilité entre les deux espèces. D'ailleurs les nombreuses expériences d'hybridation bison-bovin ont montré que 30 % seulement des gestations venaient à terme quel que soit le sens de l'hybridation (Logan et Sylvestre 1950, Krasinka 1988).

Enfin, Jennings et Hebring (1983) insistent sur le comportement particulier du mâle lorsqu'une femelle est en chaleur dans un troupeau. Accaparé provisoirement, il abandonnerait tout intérêt pour les autres femelles du troupeau qui risquent alors de se décaler d'un cycle. Pour éviter cela, ces auteurs conseillent d'augmenter le nombre de mâles par femelles présentes jusqu'au ratio de 1 pour 10.

Le premier vêlage peut avoir lieu à 3 ans, mais c'est le poids de la jeune femelle qui détermine l'apparition des premières chaleurs.

2.3 / Gestation, lactation

La durée de gestation calculée par Krasinska (1988) sur 184 bisons européens est de 265 jours, et serait à peu près équivalente pour le bison d'Amérique : 270 jours. Cela correspond à environ 15 jours de moins que pour une vache Salers. Néanmoins la précision de ce chiffre dépend de l'observation réelle des saillies, qui se passent surtout la nuit et sont de ce fait très difficiles à repérer. Si la chaleur observée est prise comme date de début de gestation, la durée moyenne de gestation de 7 bisons du troupeau INRA a été de 267 jours.

La détection de la gestation peut se faire par dosage de la progestérone sanguine (2 prises de sang à 10 jours d'intervalle) ou, comme pour les bovins, par dosage de la protéine sérique de gestation, PSPB (ou PSP60, Mialon *et al* 1994). Certains élevages pratiquent aussi l'échographie à partir du 30^e jour, mais cela nécessite une contention parfaite.

Le déroulement du vêlage s'effectue en plein air et les possibilités d'intervention sont restreintes. Nous avons toutefois observé 2 cas de non délivrance qu'il a fallu traiter, sur 27 vêlages.

Les quantités de lait produites par la femelle bison sont encore très mal connues car il n'existe aucune méthode directe pour les mesurer. A partir de la comparaison entre les croissances de bisons mâles sous leur mère et de bisons homologues allaités par des vaches laitières, dont on a mesuré la ration de lait bu par pesée avant et après tétée, nous avons estimé la production de la femelle bisonne à 6 kg/j. En élevage en liberté, le sevrage du jeune a lieu vers décembre ce qui correspond à une durée totale de lactation de 7 mois. Le veau reste cependant près de sa mère encore quelques mois (Lott et Minta 1983). Dans les conditions classiques de ranching nord-américain, la pratique du sevrage se situe plus tôt, fin octobre, par groupe de jeunes veaux âgés de 5 à 7 mois.

3 / Ingestion, Digestion

3.1 / Niveau d'ingestion : comparaison bison/bovin

La capacité d'ingestion des bisons d'Amérique est mal connue. Quelques comparaisons bovins/bisons ont été réalisées sur des animaux en croissance, mais aucune sur des femelles en production. Observées sur un nombre limité d'animaux, les quantités de matière sèche (MS) ingérées rapportées au poids vif sont inférieures d'en moyenne 10 % à celles de bovins de race anglo-saxonne précoce (Towne *et al* 1988, 1989, Koch *et al* 1995 ; figure 4). Des observations similaires ont été réalisées par Gebczynska *et al* (1974), et Kowalczyk *et al* (1976), lors de comparaisons des niveaux d'ingestion de bisons européens et de bovins Pie Noir. Cet écart ne semble pas

dépendre de la qualité du foin. Une partie de la différence pourrait s'expliquer par le volume du rumen, proportionnellement plus faible chez le bison (64 vs 101 ml/kg poids vif, d'après Towne *et al* 1988).

Les premières mesures de quantités ingérées effectuées au domaine INRA de Laqueuille permettent également de situer le bison par rapport aux races bovines françaises (tableau 1). Suivant les types d'animaux, le niveau d'ingestion moyen rapporté au poids vif serait, sur une longue période, comparable aux prévisions des modèles INRA (1988) pour des races rustiques. Mais les bisons de ce troupeau hivernent à l'extérieur, ce qui limite la portée de cette comparaison car on ne connaît ni l'influence de la température sur la capacité d'ingestion, ni les quantités de végétaux secs qui peuvent être prélevés sur la prairie.

D'après Hawley *et al* (1981b), lorsque bisons et bovins reçoivent des fourrages identiques en hiver ou en été, l'écart d'ingestion entre les deux espèces semble supérieur durant l'hiver (et toujours en défaveur du bison), ce qui laisserait supposer un effet dépressif et marqué

Rapportées au poids vif, les quantités ingérées par les bisons sont plus faibles que celles ingérées par les bovins.

Figure 4. Quantités ingérées par des bisons et des bovins (d'après Gebczynska *et al* 1974, Kowalczyk *et al* 1976, Hawley *et al* 1981, Towne *et al* 1989, Koch *et al* 1995).

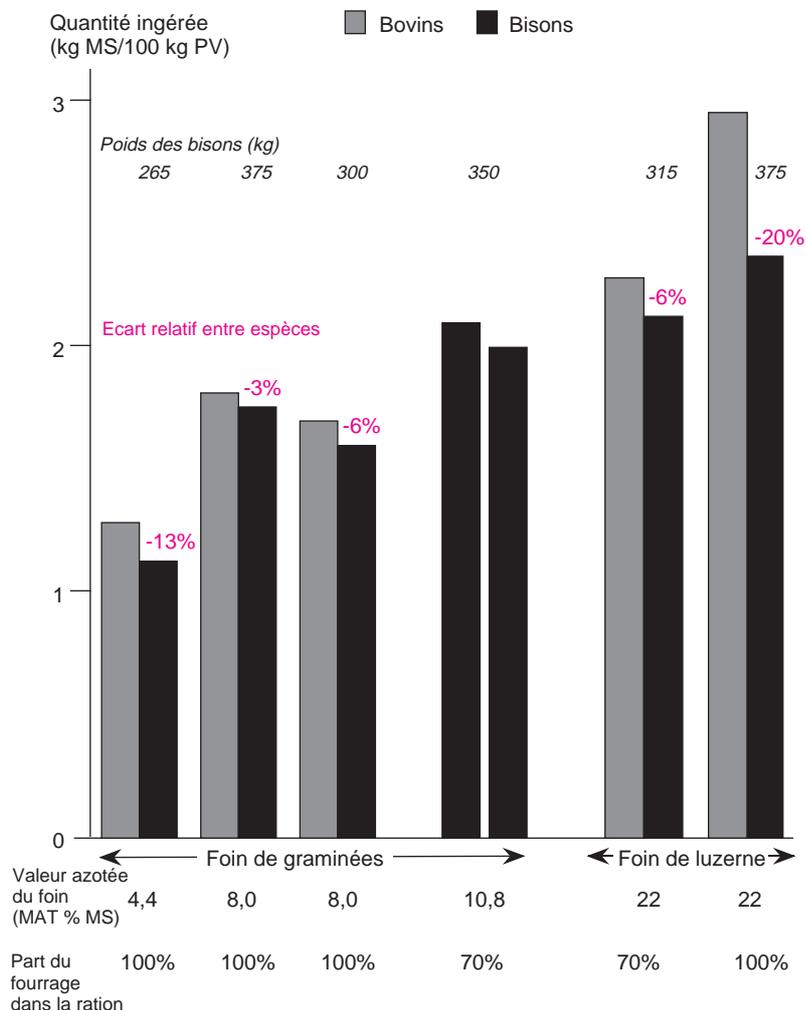


Tableau 1. Quantités de foin (MAT 110, CB 340 - g/kg MS) ingérées en hiver par des bisons d'élevage (hivernage extérieur : INRA domaine de Laqueuille) et comparaison avec les références bovines (INRA 1988). Les valeurs correspondent aux quantités mesurées en début et fin de période d'observation (novembre à mars).

Type d'animal Poids vif	7-13 mois 200 kg	19-25 mois 300 kg	Adulte tarie 450 kg
Quantité ingérée de foin (kgMS / j)	3,2 à 3,7	4,5 à 5,0	7,0 à 7,5
Capacité d'ingestion correspondante (UEB)	4,3	6,0	9,0
Capacité d'ingestion de génisses Salers ⁽¹⁾ du même âge (de même poids)	5,9 (4,1)	7,5 (5,9)	11,5 (9,4)

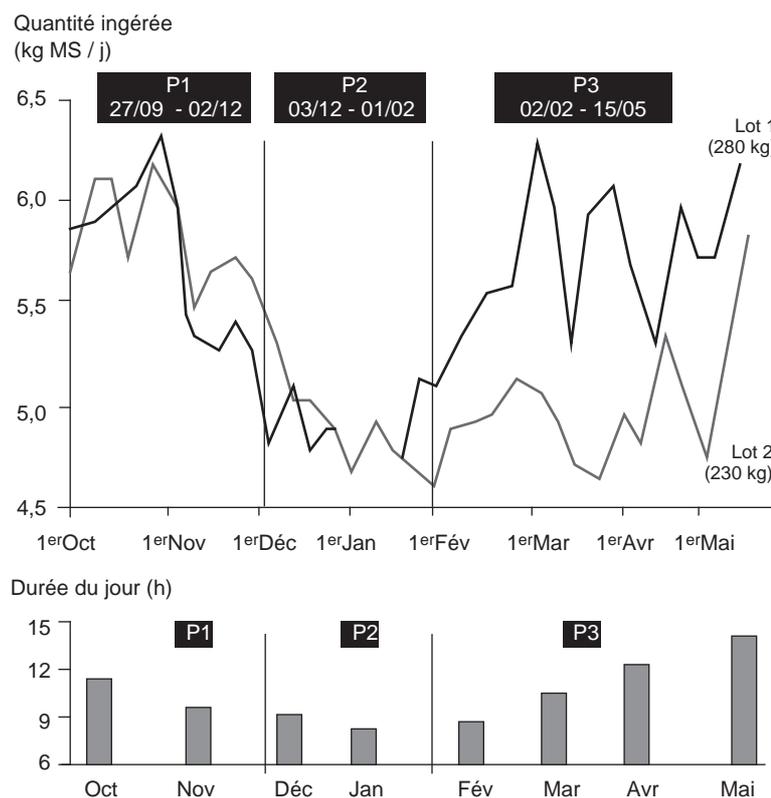
(1) Poids adulte : 550 kg, état d'engraissement normal.

La digestibilité des rations à base de foin est plus élevée chez le bison que chez le bovin, probablement en raison d'un transit plus lent.

de la mauvaise saison sur la capacité d'ingestion du bison.

Pour préciser cet effet, deux lots de 4 jeunes femelles bisons âgées de 1 an et plus (pesant 250 kg environ) ont reçu de septembre à juin respectivement deux foins distribués à volonté (Agabriel *et al* 1996). Le niveau moyen d'ingestion des deux foins (digestibilité de la matière organique de 0,69 et 0,57) a été respectivement de 5,55 et 5,23 kg MS/j, et la capacité d'ingestion correspondante des bisons a été de 2,32 et 2,48 UEB/100 kg PV, soit des valeurs voisines de celles de génisses bovines Holstein. Les quantités ingérées ont varié dans le même sens que la durée du jour : maximales en automne (6,0 kg MS/j), elles ont baissé de plus de 20 % entre octobre et janvier (4,7 kg MS/j) avant de s'accroître de nouveau au printemps (figure 5).

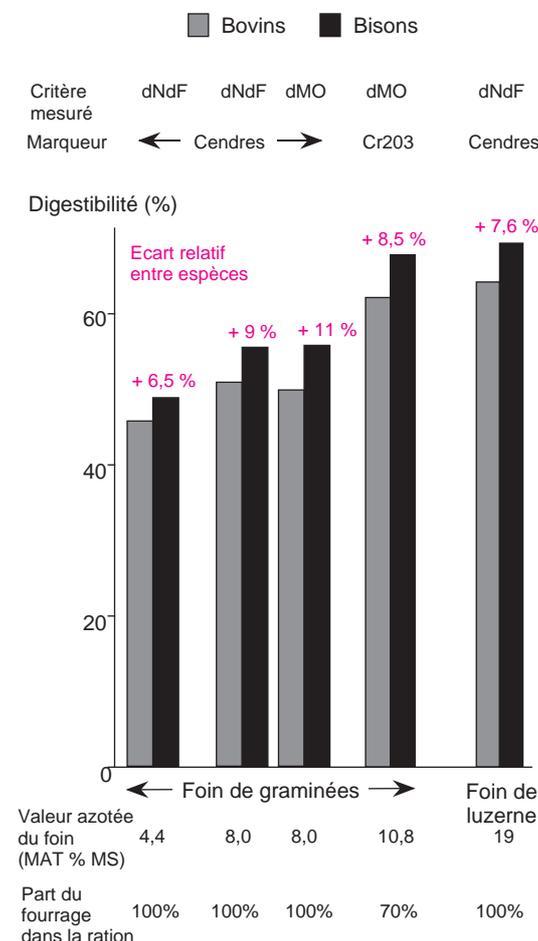
Figure 5. Evolution des quantités de foin ingérées de deux lots de jeunes bisons au cours de l'hiver (d'après Agabriel *et al* 1996).



3.2 / Digestibilité des rations

Plusieurs mesures de digestibilité comparée entre bovin et bison d'Amérique, ou bovin et bison d'Europe ont été effectuées sur des régimes à base de foin distribué à volonté dont la qualité variait de 5 à 19 % de MAT (figure 6). Dans ces essais, la quantité de fèces émises est toujours estimée par une méthode indirecte utilisant des marqueurs internes indigestibles (oxyde de chrome, cendres). Tous les résultats vont dans le sens d'une meilleure digestibilité de la ration par le bison (de 6 à 10 points) quel que soit le critère retenu (digestibilité de la MS, de la MO ou de la cellulose). Pour expliquer cet écart, les caractéristiques ruminales des deux espèces recevant un foin de pré ou un foin de luzerne ont été comparées (Towne *et al* 1989). Aucune différence significative n'est apparue ni sur les paramètres des fermentations ruminales (% des différents AGV, N ammoniacal % N total) ni dans les proportions des différents composants de la faune (colonies de bactéries, rapport bactéries/protozoaires). La proportion de bactéries les plus actives sur la cellulolyse (*F. succinogenes*) ne semble pas plus élevée chez le bison (Millet *et al* 1995). Une seule

Figure 6. Digestibilité comparée bisons-bovins de rations à base de foin distribué à volonté (d'après Gebczynska *et al* 1974, Richmond *et al* 1977, Hawley *et al* 1981, Towne *et al* 1989). Estimations par marqueurs (Chrome ou cendres indigestibles).



étude (Hawley *et al* 1981a) suggère que la vitesse de transit des aliments dans le rumen serait plus faible chez le bison, ce que suggère également le plus faible niveau d'ingestion. D'autres expériences plus anciennes (Peden *et al* 1974) indiquent que l'écart de digestibilité entre bison et bovin est plus important sur les mauvais foin, et s'explique par une capacité de recyclage de l'azote supérieure, mais ce résultat semble infirmé par les mesures plus récentes.

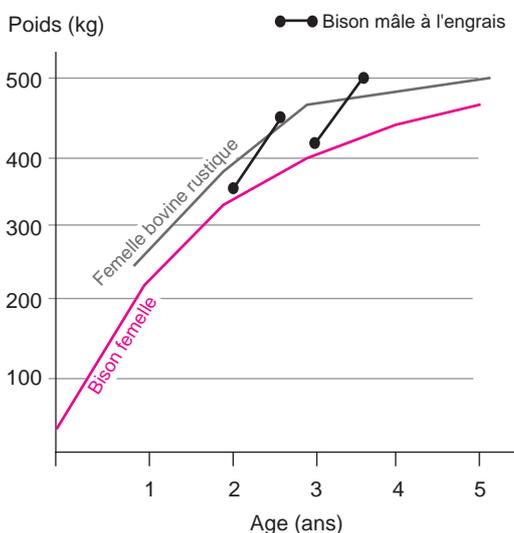
4 / Croissance des jeunes et carcasses produites

4.1 / Potentiel de croissance

Une synthèse bibliographique des contrôles de croissance effectués sur des animaux en condition d'élevage extensif permet de proposer (figure 7) un schéma théorique de la croissance des bisons de la naissance à l'âge adulte. Le poids vif adulte est proche de 500 kg pour la femelle et de 800 kg pour le mâle, et il est atteint au-delà de 5 ans. Les conditions d'élevage, milieu contrôlé ou naturel, font varier fortement les niveaux de croissance et les poids à âge type.

Le poids à la naissance des jeunes est d'environ 30 kg pour les mâles et 25 kg pour les femelles, soit respectivement 3,8 % et 5 % du poids des adultes, comme ce que l'on observe chez les bovins Salers (mâles : $42/1000=3,8\%$ et femelles $38/650=5,8\%$). Mesuré dans deux parcs naturels Américains, le poids moyen est de 130 kg (n=64) à 5 mois et de 175 kg (n=178) à 6 mois (J. Bony, communication personnelle). L'écart de poids entre les mâles et les femelles est alors de 10 kg (180 vs 170 kg). Avant cet âge, la croissance moyenne (800 g/j) varie d'abord avec le niveau de production lai-

Figure 7. Reconstitution théorique de la courbe de croissance de jeunes bisons, par comparaison à celle d'une femelle bovine qui pèserait le même poids à l'âge adulte.



tière de la mère, car le jeune ne consomme pratiquement que du lait au moins jusqu'à 3 mois. Deux jeunes bisons mâles nés dans le troupeau expérimental à Laqueuille, ont été allaités par une vache Holstein et ont bu 8 à 9 kg de lait par jour. Leur croissance quotidienne jusqu'à 7 mois a alors approché 900 g/j et, à cet âge, ils pesaient 210 kg. La croissance de trois jeunes femelles menées dans des conditions d'allaitement identiques a atteint 530 g/j.

Les femelles de 1 an pèsent près de 220 kg (Jenning and Hebring 1983) soit 40 à 45 % du poids adulte, contre plus de 50 % pour un bovin du même âge. Au-delà, le niveau de croissance du jeune dépend :

- de son potentiel génétique. Comme cette espèce n'a jamais été sélectionnée sur la croissance, la variabilité des performances pondérales entre animaux est élevée ;
- de facteurs environnementaux (date de naissance, âge au sevrage...), et comportementaux (hiérarchie dans le groupe) ;
- de l'apport nutritionnel, en particulier de la densité énergétique de la ration (qualité du fourrage, rapport foin/concentré). Des bisons mâles de 250 kg recevant un foin de luzerne complété avec 25 % ou 50 % d'aliment concentré ont réalisé des gains quotidiens de 570 g et 680 g soit 81 et 89 g/kg MS ingérée (Koch *et al* 1995). Dans cette expérience, l'efficacité alimentaire de la ration est comparable à celle des témoins bovins (70 g de gain par kg de MS). A partir des données du troupeau INRA, la croissance d'un lot de 6 jeunes mâles de 1 an recevant un foin de bonne qualité tout au long des 6 mois d'hiver a pu atteindre 300 g/j, mais n'a été que de 150 g/j avec un foin plus médiocre. Plus âgés, entre 20 et 26 mois, ces animaux, qui pesaient alors 300 kg, ont reçu un foin de deuxième coupe distribué à volonté et complété avec 30 % de maïs grain. Leur croissance a alors atteint 700 g/j.

Au pâturage, la croissance de bisons de 1 ou 2 ans s'élève à 450-500 g/j entre mai et septembre. On ne connaît pas encore leur capacité de croissance compensatrice, mais, lors de l'engraissement à l'herbe (5 kg de concentré/j) d'un lot de 6 mâles âgés en moyenne de 3 ans (350 kg), la croissance entre juin et septembre a atteint 800 g/j.

Par rapport aux jeunes bovins, la particularité du bison réside dans sa sensibilité à la durée d'éclaircissement. Entre 15 et 18 mois, la croissance moyenne hivernale mesurée des 8 femelles (paragraphe 3.1) a été de 290 g/j : maximale à l'automne (510 g/j), elle n'a été que de 10 g/j entre décembre et février avant de s'élever à nouveau 300 g/j au mois de mars (Agabriel *et al* 1996). La baisse hivernale pourrait provenir de la réduction du niveau d'ingestion avec la durée d'éclaircissement, ce qui limiterait d'autant l'énergie ingérée disponible pour la croissance. Mais on ne peut exclure un effet direct de la durée d'éclaircissement sur la capacité de croissance pondérale comme c'est le cas chez les cervidés (Thérier 1989). De février à mai par exemple, l'efficacité alimentaire de jeunes bisons mâles à l'en-

Le poids vif adulte est de 500 kg pour les femelles et 800 kg pour les mâles.

grais placés en stabulation libre (185 kg de poids vif) a été de 109 g de gain/kg MSI et s'est élevée à 135 g de gain/kg MSI entre mai et septembre (alors qu'elle variait respectivement de 132 à 103 g de gain/kg MSI pour leurs homologues bovins ; Koch *et al* 1995). Des observations similaires ont été réalisées sur les bisons engraisés du troupeau de Laqueuille (Micol *et al* 1995) dont la croissance s'est considérablement ralentie après le 15 octobre malgré l'apport de 6 kg d'aliment concentré par jour. Ce résultat risque de conditionner la période d'engraissement des mâles afin de rechercher l'efficacité alimentaire maximum.

Le niveau de croissance semble plus affecté que le niveau d'ingestion par la variation de durée d'éclaircissement. La date de naissance a donc une importance plus grande encore qu'en élevage bovin allaitant. Comme pour les cervidés, plus les animaux naissent tôt en saison, plus ils peuvent profiter pleinement de la période favorable d'été. A l'opposé, des animaux nés tard ne peuvent pas rattraper pendant l'hiver leur retard de poids qui ne devrait que s'amplifier par le ralentissement des croissances.

4.2 / Caractéristiques des carcasses produites

Le marché demande de la viande aux caractéristiques marquées, suffisamment rouge, et des carcasses d'environ 250 kg. Pour répondre à cette demande, les mâles sont abattus selon leur performances de croissance entre 2,5 et 3,5 ans d'âge, soit à un poids vif de 450 à 500 kg, le rendement en carcasse étant alors d'environ 60 % (Hawley 1986). Dans un essai récapitulatif, 14 bisons mâles castrés d'un poids vif moyen de 431 kg ont été abattus et comparés à des bovins mâles de 542 kg (Koch *et al* 1995). Les poids de carcasses et les rendements (poids carcasse chaude / poids vif avant abattage) ont atteint respectivement pour chaque espèce 269 kg et 62,6 % (bison), 326 kg et 60,7 % (bovins) avec des régimes

d'engraissement à base d'ensilage de maïs. Les premiers résultats d'abattage à l'INRA ont permis de comparer les carcasses produites par des mâles engraisés à deux âges, 2 et 3 ans. Ces bisons ont pâturé une herbe de qualité durant 6 mois avant l'abattage, et recevaient en complément 4 kg de céréales et 1 kg de tourteau de soja par jour (tableau 2). Les poids de carcasses ont atteint en moyenne 247 et 269 kg respectivement pour les deux âges, ce qui correspond à des rendements vrais (poids carcasse chaude / poids vif vide) élevés (64,1 %) variant peu avec l'âge (Micol *et al* 1995). Le faible développement du tube digestif et surtout du rumen peut en partie expliquer la valeur de ces rendements. La composition anatomique des carcasses se répartit en 72 % environ de tissu musculaire, 17 % d'os et 10 % de dépôts adipeux (72, 16 et 12 % respectivement dans l'expérience de Koch *et al*). L'état d'engraissement paraît toujours limité bien que le régime alimentaire avant abattage ait été riche en énergie. Il ne semble pas non plus avoir varié avec l'âge. Dans la découpe, la proportion de quartiers arrière a atteint 46,4 % du poids des carcasses (46 % pour Hawley 1986).

Ces résultats soulignent que le bison, malgré sa morphologie très peu orientée vers la production de viande et son faible développement pondéral, présente des caractéristiques d'abattage intéressantes. Toutefois, très peu de facteurs pouvant intervenir sur la quantité de viande produite et la qualité des carcasses ont été étudiés. On ne connaît pas notamment l'effet de la saison sur l'état d'engraissement des carcasses, ni l'effet de la durée d'engraissement, ni même l'effet du sexe. Les femelles sont en effet majoritairement conservées pour l'élevage.

Conclusions

Les données bibliographiques et les premières observations sur les bisons du troupeau INRA sont encore trop partielles pour bien connaître cette espèce peu fréquente en Europe.

Régime alimentaire et comportement d'ingestion sont sans doute très voisins de ceux des bovins. L'utilisation de l'énergie ingérée reste sans doute la principale question zootechnique à préciser en liaison avec la sensibilité à la durée d'éclaircissement. Si, chez le bison, le niveau d'ingestion plus faible est compensé par une digestibilité légèrement supérieure, l'énergie disponible pour les productions, à poids comparable, sera-t-elle alors voisine pour les deux espèces ? Si le niveau des performances de croissance des jeunes est bien inférieur à celui des bovins qui recevraient le même niveau énergétique, comment le bison utilise-t-il cette énergie disponible ? L'hypothèse d'un besoin d'entretien particulièrement élevé (+20 %) et variable en fonction de la saison, plus faible en été qu'en hiver, doit être vérifiée.

Les caractéristiques d'abattage sont intéressantes : rendement correct et dépôts adipeux limités.

Tableau 2. Caractéristiques d'abattage et de rendement en carcasses de bisons selon l'âge (D. Micol, J. Agabriel, J. Bony : Programme bison INRA, domaine de Laqueuille).

Age	2,5 ans	3,5 ans	Ensemble
Nombre	6	6	12
Poids final (kg)	448	482	465
Poids vif vide (kg)	398	424	411
Poids de carcasse (kg)	247	269	258
Rendement économique (%) ⁽¹⁾	55,1	55,7	55,5
Rendement vrai (%) ⁽²⁾	63,3	64,8	64,1
<i>Composition de la carcasse (%)</i>			
Muscles	70,6	73,4	72,0
Squelette	17,6	16,7	17,1
Dépôts adipeux	11,8	9,9	10,9

(1) Poids carcasse froide / poids vif final sur l'exploitation.

(2) Poids carcasse chaude / poids vif vide.

Dans nos pays, le principal atout du bison réside dans sa capacité à produire une viande rouge, tendre, avec des rendements satisfaisants à l'abattage. Mais son potentiel de croissance limité le pénalise fortement par rapport aux races bovines à viande. Enfin, du point de vue de l'éleveur, si les frais de fonctionnement des élevages de bisons peuvent être réduits par l'absence de bâtiments, le capital investi au départ en animaux, en clôtures (2 m de haut pour une surface d'un hectare/tête) et en contention (obligatoire pour

des raisons sanitaires et de manipulations) est néanmoins très élevé. Compte tenu de la longueur du cycle de production de l'animal, il faut attendre longtemps pour espérer le rentabiliser. Le risque est donc important si l'on considère en plus que la demande actuelle est soutenue par un effet limité et de mode.

Remerciements: L'étude expérimentale conduite à l'INRA a bénéficié du soutien financier du FIDAR interrégional Massif Central.

Références bibliographiques

- Agabriel J., Bony J., Petit M., 1996. Quantités ingérées et croissance de jeunes bisons d'élevage effet de la saison. *Ann. Zootech.*, 45, 319-325.
- Allard D., 1992. Elevage du Bison en France. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Vétérinaire de Nantes.
- Belovsky G.E., Slade J.B., 1986. Time budgets of grassland herbivores : body size similarities. *Oecologia*, 70, 53-62.
- Cabon-Raczynska K., Krasinska M., Krasinski Z.A., 1983. Behavior and daily activity rhythm of European bison in winter. *Acta Theriologica*, 28, 273-299.
- Cabon-Raczynska K., Krasinska M., Krasinski Z.A., Wojcik J.M., 1987. Rhythm of daily activity and behavior of European bison in the Bialowieza forest in the period without snow cover. *Acta Theriologica*, 32, 335-372.
- Christopherson R.J., Hudson R.J., Richmond R.J., 1978. Comparative winter bioenergetics of American bison, yak, Scottish Highland and Hereford calves. *Acta Theriologica*, 23, 49-54.
- Dorn C.G., 1995. Application of reproductive technologies in North American Bison. *Theriogenology*, 43, 13-20.
- Gebczynska Z., Kowalczyk J., Krasinska M., Ziolkowska A., 1974. A comparison of the digestibility of nutrients by European bison and cattle. *Acta Theriologica*, 19, 283-289.
- Hawley A.M.L., 1986. Carcass characteristics of bison (*Bison bison*) steers. *Can. J. Anim. Sci.*, 66, 293-295.
- Hawley A.W.L., Peden D.G., Reynolds H.W., Stricklin W.R., 1981a. Bison and cattle digestion of forages from the Slave River Lowlands, Northwest territories, Canada. *J. Range Management*, 34, 126-130.
- Hawley A.W., Peden D.G., Stricklin W.R., 1981b. Bison and Hereford steer digestion of sedge hay. *Can. J. Anim. Sci.*, 61, 165-174.
- INRA, 1988. Alimentation des vaches allaitantes. In : R. Jarrige (ed), Alimentation des bovins ovins caprins, 159-184. INRA, Paris.
- Jenning D.C., Hebring J., 1983. Breeding for maximum profits. In : National Buffalo Associations (eds), Buffalo Management & Marketing. Po Box 706 Custer/ U.S.A., 83-93.
- Kirkpatrick J.F., Kincy V., Bancroft K., Shideler S.E., Lasley B.L., 1991. Oestrous cycle of the North American bison (*Bison Bison*) characterised by urinary pregnanediol-3-glucuronide. *J. Reprod. Fert.*, 93, 541-547.
- Koch R.M., Jung H.G., Crouse J.D., Varel V.H., Cundiff L.V., 1995. Growth, digestive capability, carcass and meat characteristics of *Bison bison*, *Bos taurus*, and *Bos x Bison*. *J. Anim. Sci.*, 73, 1271-1281.
- Kowalczyk J., Gebczynska Z., Krasinska M., 1976. The digestibility of nutrients of natural diet by European bison in different seasons. *Acta Theriologica*, 21, 141-146.
- Krasinska M., 1988. Hybrydy zubra i bydla domowego (Hybridisation of European bison with domestic cattle). Zaklad Badania Ssakow PAN (Bialowieza) Ossolineum, 187 p.
- Krasinski Z., Raczynski J., 1967. The reproduction biology of European bison living in reserves and in freedom. *Acta Theriologica*, 12, 407-444.
- Logan V.S., Sylvestre P.E., 1950. Hybridization of domestic beef cattle and buffalo. *Central Experimental Farm Ottawa*, 1-5.
- Lott D.F., Minta S.C., 1983. Random individual association and social group instability in American bison (*Bison bison*). *Z. Tierpsychol.*, 61, 153-172.
- Marchello M.J., Slanger W.D., Milne D.B., Fischer A.G., Berg P.T., 1989. Nutrient composition of raw and cooked *Bison bison*. *J. Food Composition and Analysis*, 2, 177-185.
- Meyer S., 1992. L'élevage du bison américain en France. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Vétérinaire d'Alfort.
- Mialon M.M., Renand G., Camous S., Martal J., Ménissier F., 1994. Detection of pregnancy by radioimmunoassay of a pregnancy serum protein (PSP60) in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.*, 34, 65-72.
- Micol D., Agabriel J., Berge P., Bony J., Lepetit J., Jurie C., Renner M., Touraille C., 1995. Caractéristiques des carcasses, des muscles et de la viande de bison : premiers résultats. *Renc. Rech. Ruminants*, 2, 257.
- Millet L., Fonty G., Gouet P., 1995. Study of the composition of the ruminal cellulolytic flora of bison and deer with rRNA-targeted oligonucleotide probes. *Ann. Zootech.*, 44, 163.
- Patten D., 1990. Commercial bison management in the peace river country of western Canada. *Proc. 2nd Intl Wildlife ranching symposium*. Edmonton, Alberta, Canada.
- Peden D.G., VanDyne G.M., Rice R.W., Hansen R.M., 1974. The trophic ecology of *Bison bison* on short-grass plains. *J. Appl. Ecol.*, 11, 489-497.

Potherat C., Mainsant P., 1995. Le recul des viandes de ruminants dans la consommation de viandes au cours des 25 dernières années : une réorientation du choix des ménages ? Renc. Rech. Ruminants, 2, 1-8.

Richmond R.J., Hudson R.J., Christopherson R.J., 1977. Comparison of forage intake and digestibility by American bison, yak and cattle. Acta Theriologica, 22, 225-230.

Shaw J.H., Carter T.S., 1989. Calving patterns among American bison. J. Wildl. Manag., 53, 896-898.

Thériez M., 1989. Elevage et alimentation du cerf (*Cervus Elaphus*). Elevage des jeunes et production de viande. INRA Prod. Anim., 2, 105-116.

Towne G., Nagaraja T.G., Cochran R.C., Harmon D.L., Owensby C.E., Kaufman D.W., 1988. Comparisons of ruminal fermentation characteristics and microbial populations in bison and cattle. Appl. Environ. Microbiol., 54, 2510-2514.

Towne G., Nagaraja T.G., Cochran R.C., 1989. Ruminant microbial populations and fermentation characteristics in bison and cattle fed high – and low-quality forage. Microb. Ecol., 17, 311-316.

Van Vuren P., Bray M.P., 1983. Diets of bison and cattle on a seeded range in southern Utah. J. Range Management, 36, 499-500.

Abstract

Management of an American bison herd.

The development of bison farming is attracting a growing amount of interest in Europe. Bison are farmed essentially for meat production and for their tourist attraction potential. The amount of bison meat produced globally is currently very low. The French production has been largely developed from imported animals. The bison can be adapted to French farming conditions, even in small farms. The animals do not become aggressive unless they are unduly restrained. Their dietary requirements are very similar to those of cattle under similar conditions. Although the females may give birth throughout the year, the animals tend to be seasonal. Calving occurs primarily in May and breeding in August. Young females can begin to reproduce at 2 years of age and can be bred annually. The pregnancy length is 270 days. The birth weight of the young calves is 25 kg for females and 30 kg for males. The maternal milk production is such that the young

gain about 600 g per day until they are weaned at an age of around 7 months. Adult weight (450-500 kg for females, 700-800 kg for males) is reached quite late (>7 years). The relationship between the average amount of intake and the weight gain over the long term is quite similar to that of hardy beef breeds. The growth rate and amount of feed ingested in the young have seasonal variations and are affected by the day length.

In France, the most attractive feature of bison farming is his ability to produce a very red meat with a quite good yield (around 57 %). Before slaughter, the males are fattened with a concentrated diet that enables them to gain 800 g/d. In order to produce the 250-300 kg carcasses required for marketing, the animals should be slaughtered between 2.5 and 3 years of age.

AGABRIEL J., BONY J., MICOL D., 1996. Elevage du bison d'Amérique (*Bison Bison*). INRA Prod. Anim., 9 (5), 379-388.